INSTITUT DE RECHERCHE
POUR LE DÉVELOPPEMENT
(Anciennement ORSTOM)
(Etablissement Public national français à caractère Scientifique et Technologique)

14 août 2005

Mode d'emploi de la sonde CTD Sea-Bird SBE 911plus

Jacques Grelet

US 025 Centre IRD de Brest

Préliminaire

Ce document décrit l'utilisation des logiciels d'acquisition sous Windows pour la bathysonde SBE911+ et les deux LADCP 300khz montés sur la rosette. Ce système est composé d'un poisson SBE9+ et d'une unité de pont SBE11+. Le poisson peut être utilisé seul verticalement ou monté horizontalement avec le carrousel SBE32 (bouteilles de prélèvement) dans un chassis en aluminium.

La sonde est équipée en standard d'un capteur de pression de marque Paroscientific et de 2 jeux de capteurs de température SBE03 et conductivité SBE04 qui sont régulièrement étalonnés chez SeaBird. Des capteurs supplémentaires peuvent être installé en fonction des besoins. Habituellement nous utilisons un ou deux capteurs d'oxygène SBE43 plus éventuellement un fluorimètre (WetStar, Chlam, Seatech).

L'ensemble des instruments sonde + carousel est relié au navire par un câble électro-conducteur permettant d'acquérir les données lors du profil à une cadence de 24 mesures par secondes.

La présente notice décrit la procédure utilisée lors de la dernière campagne EGEE1 dans le golfe de Guinée en juin 2005 sur le N/O Le Noroit.

Caractéristiques

En standard, la sonde est livrée avec les équipements suivants:

- corps haute pression en aluminium anodisé peint, profondeur d'utilisation maximum de 6800m.
- 2 jeux de capteurs de Température SBE03 et salinité SBE04

- 1 capteurs de pression paroscientifique
- 8 voies de mesures A/D pour capteurs auxiliaires.
- Pompe SBE 5 et T-C duct permettant de mesurer la température et salinité de la même parcelle d'eau. La pompe permet d'avoir un débit constant au travers du capteur de conductivité. Utilisé avec le T-C duct, elle permet de minimiser les pics de salinité dans les zones de forts gradients.
- Carousel 12 ou 24 bouteilles de 8 litres pour les prélèvements d'eau de mer.

Pour la préparation de la sonde, se reporter au document technique *CTD9/11 Manual and repair*. On supposera également que l'utilisateur aura au préalable configuré correctement le logiciel `Seasave` et son fichier de configuration:

1. type de sonde.
2. configuration des capteurs.
3. coefficients d'étalonnage.

Utilisation

PRÉPARATION DE LA BATHYSONDE

- Mettre en place les bouteilles sur le carrousel. Faire passer le nylon dans la poignée. Fermer les évents et tirer les robinets.
- Connecter le câble du LADCP sur la prise marquée slave.
- Lancer le logiciel BBTalk et charger le script slave.cmd Débrancher le câble et remettre le bouchon.
- Connecter le câble du LADCP sur la prise marquée master. Charger ensuite le script master.cmd. Les deux LADCP doivent commencer à pinger en étant synchrone. Débrancher le câble et remettre le bouchon. Fixer les 2 prises sur le chassis avec le «scoubidou».
- Enlever les 2 tuyaux *TYGON* de protection sur les capteurs et en sortie des pompes.

MISE A L'EAU ACQUISITION

- Descendre la sonde à 30 mètres.
- Mettre sous tension l'unité de pont (Deck unit). Vérifier la tension (250V) et l'intensité (160 mA) sur le cadran du boîtier d'interface du câble (si boitier disponible). Le voyant *DATA* doit être allumé. Noter et vérifier la valeur de la fréquence pour la pression, interrupteur en position 2 sur l'unité de pont. Elle doit être égale à environ 33 000 Hz dans les 30 premiers mètres.
- Remonter la sonde en surface.
- Lancer le logiciel `Seasave`. Choisir `Real-Time Data` puis entrer un nouveau nom de station dans le champ `Output Data File`. On prendra comme convention d'utiliser 4 caractères pour désigner la campagne et 3 pour le numéro de station.

  ```
  ege1001
  ```

  Appuyer ensuite sur `Start Acquire`.

- Remplir l'entête (header). Noter également manuellement la date, heure et position sur la feuille de station.
  L’heure est saisie automatiquement par le logiciel dans le champ *System UpLoad Time* du fichier d’entête sous le format suivant :

  ```
  System UpLoad Time = Nov 03 2001 04:43:46
  ```

  La position est entrée manuellement ou automatiquement par le logiciel lorsque l’unité de pont est connectée à une sortie GPS au format NMEA183.



FIGURE 1. On veillera à toujours utiliser un format identique pour la latitude (`DD MM.s S`) et la longitude (`DDD MM.s S`).

- La sonde en surface, vérifier le démarrage des pompes (intensité à 220 mA). Une temporisation retarde la mise en fonctionnement des pompes de 60 secondes (sonde dans l'eau de mer).
- Appuyer sur `OK` puis attendre le début de l'acquisition (lampe jaune *transmit* allumée sur le deck-unit).
- Mettre le lecteur de cassette (optionnel) en enregistrement (touche *REC* et *PLAY*)
- Commencer la descente (vitesse moyenne de descente = 1 m/s).
- Noter la position et l’heure.
- Le treuilliste peut suivre la descente de la sonde avec le répétiteur de profondeur SBE39 installé à proximité de treuil. Ce dernier est branché sur le COM2 du PC et ne fonctionne que pendant l'acquisition avec le logiciel `Seasave`.

REMONTÉE

- Commencer la remontée jusqu'au niveau de prélèvement.
- Déclencher la fermeture de la bouteille en appuyant sur `CTRL-F3`. Attendre deux secondes avant de remonter ou de fermer la bouteille suivante. Agir de même pour la fermeture des bouteilles suivantes. La fermeture des bouteilles est séquentielle et démarre automatiquement à la bouteille numéro 1 à chaque mise sous tension de l'unité de pont.
- Sonde en surface: noter la position et l’heure. Stopper l'acquisition via le menu `Real-Time Data/Stop Acquisition` et éteindre le deck-unit (la pompe du Sea-Tech est alimenté en permanence et risque d'être endommagée).

- Rincer la sonde à l'eau douce et les capteur avec de l'eau déminéralisée (burette à cet usage) et refermer le circuit des capteurs avec les tuyaux *TYGON*.
- Brancher le câble série du LADCP sur la prise master. Lancer bbtalk et faire un break pour stopper l'acquisition (touche fin).

TRAITEMENT

DÉCODAGE DES DONNÉES

Les programmes se trouvent sous `c:\program files\seabird\..` et les données sous `c:\seasoft\egee1\data`. Les fichiers de configuration et d'étalonnage se trouvent sous `c:\seasoft\egee1`. Nous allons utiliser un fichier de traitement `egee1.batch` qui sera lancé par le programme `sbebatch.` Ce dernier va appeler respectivement les programmes `datcnv, filter, alignctd, loopedit, derive, binavg, asciiout` (voir documentation *Seasoft-win32* page 15). Le traitement des stations se fera en utilisant un fichier *batch* `process.bat` contenant la ligne suivante:

```
"C:\Program Files\Sea-Bird\SBEDataProcessing-Win32\SBE-
Batch.exe" c:\seasoft\egee1.batch ege1%1 %2
```

Le fichier `egee1.batch` contiendra les lignes suivantes:

@

@ conversion pour ladcp dans fichier cnv ascii

@

datcnv /f%1-ladcp.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.dat /oc:\seasoft\egee1\data-ladcp /pc:\seasoft\egee1\datcnv_ladcp.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

@derive /f%1-ladcp.cnv /ic:\seasoft\egee1\data-ladcp\%1-ladcp.cnv /oc:\seasoft\egee1\data-ladcp /pc:\seasoft\egee1\derive_adcp.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

@asciiout /f%1-ladcp /ic:\seasoft\egee1\data-ladcp\%1-ladcp.cnv /oc:\seasoft\egee1\data-ladcp /pc:\seasoft\egee1\ascii_out_ladcp.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

strip /f%1-ladcp.cnv /ic:\seasoft\egee1\data-ladcp\%1-ladcp.cnv /oc:\seasoft\egee1\data-ladcp /pc:\seasoft\egee1\strip-ladcp.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

trans /f%1-ladcp.cnv /ic:\seasoft\egee1\data-ladcp\%1-ladcp.cnv /oc:\seasoft\egee1\data-ladcp /pc:\seasoft\egee1\trans.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

@

@ on reprend le traitement de la station

@

datcnv /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.dat /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\datcnv.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

bottlesum /f%1.btl /ic:\seasoft\egee1\data\%1.ros /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\bottlesum.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

alignctd /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\alignctd.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

celltm /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\celltm.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

filter /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\filter.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

loopedit /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\loopedit.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

derive /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\derive_o2.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

binavg /f%1-bin5.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\binavg_bin5.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

binavg /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\binavg.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

derive /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\derive.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

derive /f%1-bin5.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1-bin5.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\derive.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

strip /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\strip.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

strip /f%1-bin5.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1-bin5.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\strip-bin5.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

trans /f%1-bin5.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1-bin5.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\trans.psa

@trans /f%1.cnv /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\trans.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

asciiout /f%1 /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\data /pc:\seasoft\egee1\ascii_out.psa /cc:\seasoft\egee1\data\%1.con

@

@ seaplot

seaplot /f%1 /a-O2 /ic:\seasoft\egee1\data\%1.cnv /oc:\seasoft\egee1\plots /pc:\seasoft\egee1\SeaPlot_O2.psa

Placer un raccourci de `process.bat` sur le bureau et modifier ses propriétés (onglet raccourci, champ «cible»), contenant la ligne suivante:

`C:\seasave\process.bat ?`

Le point d'interrogation permet d'ouvrir une boite de dialogue permettant la saisie du numéro de station. Ne fonctionne que sous Win9x. Avec XP, en remplacera le point d'interrogation par le numéro de station.

Lors de la mise en place de la chaîne de traitement, il est nécessaire d'exécuter manuellement chacun des programmes afin de générer puis de sauvegarder les fichiers de configuration (`*.psa`) dans le répertoire de travail (`c:\sea-`

`bird\egee1`) dans cet exemple. On utilisera pour cela le deuxième argument du script process.bat avec comme valeur #w

```
C:\seasave\process.bat 001 #w
```

TRAITEMENT DES DONNEES

Le traitement est basé sur des scripts PERL qui permettent d'extraire les entêtes de stations et de générer en fonction du format de sortie des fichiers de données, des fichiers standards utilisables sous Matlab. Ce traitement fonctionne indifféremment sous Windows (avec cygwin), Linux ou Solaris.

Les données sont copiées sur un disque réseau à l'aide d'un fichier *batch* contenant les lignes suivantes:

```
echo "copy des fichiers sur \\su-triskell\data2 data-raw"
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.dat G:\pirata\data-raw\CTD
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.CON G:\pirata\data-raw\CTD\ege1%1.con
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.BL G:\pirata\data-raw\CTD\ege1%1.bl
echo "copy des fichiers sur \\su-triskell\data2 data-processing"
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.dat G:\pirata\data-processing\CTD\data
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.CON G:\pirata\data-processing\CTD\data\ege1%1.con
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.BL G:\pirata\data-processing\CTD\data\ege1%1.bl
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.ros G:\pirata\data-processing\CTD\data
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.btl G:\pirata\data-processing\CTD\data
copy c:\seasoft\egee1\data-ladcp\ege1%1-ladcp.cnv G:\pirata\data-processing\LADCP\data\ege1%1.cnv
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1-bin5.cnv G:\pirata\data-processing\CTD\data
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.asc G:\pirata\data-processing\CTD\data
copy c:\seasoft\egee1\data\ege1%1.hdr G:\pirata\data-processing\CTD\data\ege1%1.hdr
copy c:\seasoft\egee1\plots\ege1%1*.jpg G:\pirata\data-processing\CTD\plots
```

Pour le traitement sous perl, il faut au préalable installer les modules `Date::Manip` et `seawater`. Se placer dans le répertoire de traitement on pourra utiliser plus rapidement l'alias process pour réaliser cette opération que l'on aura au préalable mis dans son fichier d'initialisation (.cshrc ou .bashr).

Ecrire et préparer ses scripts perl en fonction du contenu des fichiers `.hdr` et `.asc` Seabird puis lancer les deux scripts de traitement des fichiers avec les alias `hdr` et `ctd` par exemple comme décrit ci-dessus

VISUALISATION DES DONNEES

Lancer ensuite le programme `Matlab` et exécuter le script `datagui.m`

Sélectionner une campagne, le type de données (CTD) puis sélectionner avec le curseur graphique une station pour tracer les profils. Vérifier la chronologie des stations, la position et les entêtes, comparer avec les profils LEVITUS (T,S et O2).

Sources de datagui bientot sous CVS et documentation en cours de rédaction.